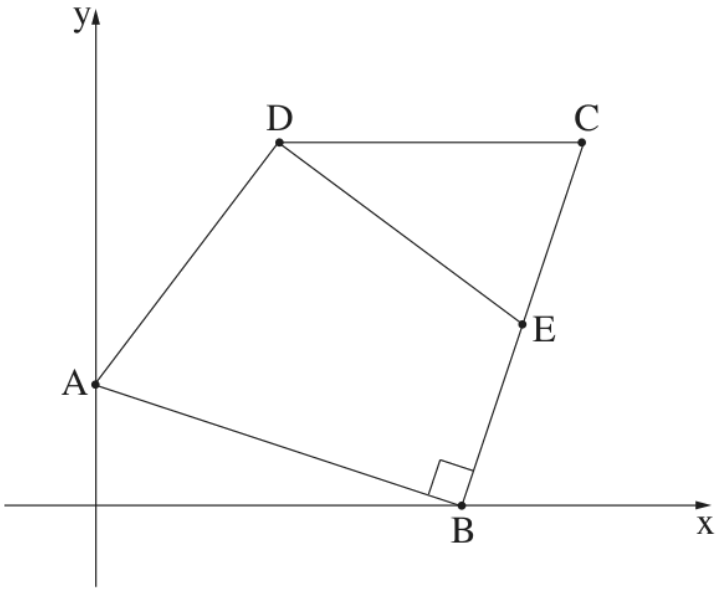
גאומטרייה אנליטית – כל השאלות עם פתרונות מלאים

הכנה לבגרות במתמטיקה – 3 יחידות (שאלון 372) • 17 שאלות

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד ב' • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם מרובע ABCD.

הקודקוד A מונח על ציר ה־y

והקודקוד B מונח על ציר ה־x.

הצלע BC מאונכת לצלע AB.

משוואת הצלע AB היא $y=-\frac{1}{3}x+2$.

א. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו־B.

ב. מצאו את משוואת הצלע BC.

הצלע CD מקבילה לציר ה־x.

נתון: $D(3,6)$.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

הנקודה E היא אמצע הצלע BC.

ד. **(1)** מצאו את שיעורי הנקודה E.

(2) הראו כי המשולש EDC הוא שווה שוקיים.

ה. חשבו את היקף המשולש EDC.

פתרון מלא

סעיף א

A נמצא על ציר ה־y, ולכן $x=0$:

$$y=-\tfrac{1}{3}\cdot 0+2=2 \Rightarrow A(0,2)$$

B נמצא על ציר ה־x, ולכן $y=0$:

$$0=-\tfrac{1}{3}x+2 \Rightarrow \tfrac{1}{3}x=2$$
$$x=6 \Rightarrow B(6,0)$$

תשובה: $A(0,2),\ B(6,0)$

סעיף ב

שיפוע AB הוא $-\frac{1}{3}$ (המקדם של x במשוואה). $BC \perp AB$, ולכן מכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AB}\cdot m_{BC}=-1$$
$$-\tfrac{1}{3}\cdot m_{BC}=-1 \Rightarrow m_{BC}=3$$

משוואת הישר דרך $B(6,0)$:

$$y-0=3(x-6) \Rightarrow y=3x-18$$

תשובה: $BC:\ y=3x-18$

סעיף ג

CD מקבילה לציר ה־x ועוברת דרך $D(3,6)$, ולכן משוואתה $y=6$. הנקודה C נמצאת על CD ועל BC:

$$6=3x-18 \Rightarrow 3x=24$$
$$x=8 \Rightarrow C(8,6)$$

תשובה: $C(8,6)$

סעיף ד (1)

לפי נוסחת אמצע קטע, עם $B(6,0)$ ו־$C(8,6)$:

$$x_E=\frac{6+8}{2}=7$$
$$y_E=\frac{0+6}{2}=3$$

תשובה: $E(7,3)$

סעיף ד (2)

נחשב את אורכי הצלעות ED ו־DC לפי נוסחת המרחק בין שתי נקודות:

$$ED=\sqrt{(7-3)^2+(3-6)^2}$$
$$=\sqrt{16+9}=\sqrt{25}=5$$

CD מקבילה לציר ה־x, ולכן אורכה הוא ההפרש בין שיעורי ה־x:

$$DC=8-3=5$$

$ED=DC=5$, ולכן המשולש EDC שווה שוקיים.

המרובע ABCD והמשולש EDC שבו ED=DC=5

תשובה: $ED=DC=5$**, ולכן המשולש שווה שוקיים.**

סעיף ה

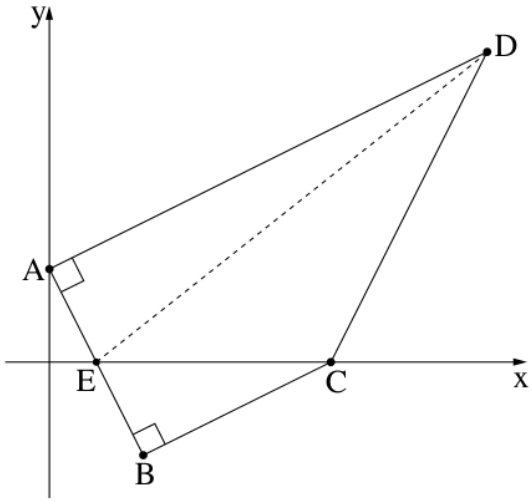
חסרה הצלע EC (מחצית BC):

$$EC=\sqrt{(8-7)^2+(6-3)^2}$$
$$=\sqrt{1+9}=\sqrt{10}$$
$$P_{\triangle EDC}=5+5+\sqrt{10}$$
$$=10+\sqrt{10}\approx 13.16$$

תשובה: $10+\sqrt{10}\approx 13.16$

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד א' • שאלה 2

2. $ABCD$ הוא טרפז ישר זווית ($\angle ABC = 90^\circ$, $AD \parallel BC$).



הנקודה E היא אמצע הצלע AB (ראו סרטוט).

נתון: $A(0\,,\,6)$, $E(3\,,\,0)$.

א. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

ב. **(1)** מצאו את שיפוע הצלע AB.

(2) מצאו את משוואת הצלע BC.

הקודקוד C נמצא על ציר ה־ x.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

לפניכם ארבע משוואות I–IV.

I. $y = 0.5x + 3$ **II.** $y = 0.5x + 6$ **III.** $y = 2x - 36$ **IV.** $y = 2x - 30$

אחת מן המשוואות מתאימה לישר AD, ואחת מן המשוואות מתאימה לישר CD.

ד. קבעו איזו משוואה מתאימה לישר AD, ואיזו משוואה מתאימה לישר CD. נמקו את קביעותיכם.

ה. **(1)** מצאו את שיעורי הקודקוד D.

(2) מצאו את שטח המשולש ECD.

פתרון מלא

סעיף א

E היא אמצע AB. לפי נוסחת אמצע קטע, עם $A(0,6)$ ו־$B(x_B, y_B)$:

$$\frac{0 + x_B}{2} = 3 \Rightarrow x_B = 6$$
$$\frac{6 + y_B}{2} = 0 \Rightarrow y_B = -6$$

תשובה: $B(6,-6)$

סעיף ב (1)

לפי נוסחת השיפוע, עם $A(0,6)$ ו־$B(6,-6)$:

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-6-6}{6-0}$$
$$= \frac{-12}{6} = -2$$

תשובה: $m_{AB} = -2$

סעיף ב (2)

$\angle ABC = 90°$, ולכן $BC \perp AB$, ומכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AB} \cdot m_{BC} = -1$$
$$-2 \cdot m_{BC} = -1$$

$m_{BC} = \frac{1}{2}$

משוואת הישר דרך $B(6,-6)$:

$y-(-6) = \frac{1}{2}(x-6)$
$y+6 = \frac{1}{2}x-3$
$y = \frac{1}{2}x-9$

תשובה: $BC:\ y = \frac{1}{2}x-9$

סעיף ג

על ציר ה־x מתקיים $y=0$:

$0 = \frac{1}{2}x-9 \Rightarrow x = 18$

תשובה: $C(18,0)$

סעיף ד

הישר AD: בטרפז $AD \parallel BC$, ולכן שיפוע AD שווה לשיפוע BC, כלומר $\frac{1}{2}$. בין ארבע המשוואות, רק למשוואה II יש שיפוע $\frac{1}{2}$, והיא גם עוברת דרך $A(0,6)$ (חותכת את ציר ה־y ב־6). לכן AD מתאים למשוואה II.

הישר CD: עובר דרך $C(18,0)$. נבדוק את המשוואות שנשארו:

- III: $y = 2x-36$: $2\cdot 18-36 = 0$ ✓ – הנקודה C על הישר.
- IV: $y = 2x-30$: $2\cdot 18-30 = 6 \neq 0$ ✗.

לכן CD מתאים למשוואה III.

תשובה: AD – משוואה II, CD – משוואה III.

סעיף ה (1)

D היא נקודת החיתוך של AD ו־CD:

$\frac{1}{2}x+6 = 2x-36$
$42 = 1.5x$
$x = 28$
$y = 2\cdot 28-36 = 20$

תשובה: $D(28,20)$

סעיף ה (2)

הנקודות $E(3,0)$ ו־$C(18,0)$ נמצאות על ציר ה־x, ולכן נבחר את EC כבסיס:

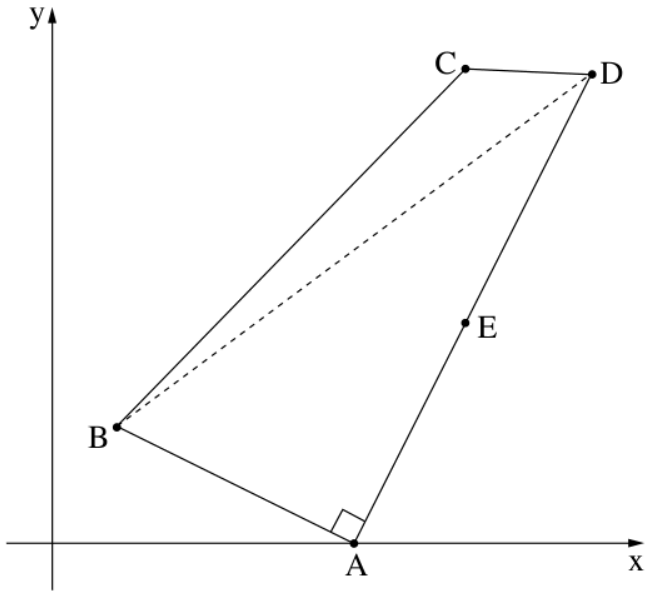
$EC = 18-3 = 15$

הגובה לבסיס זה הוא המרחק של D מציר ה־x, כלומר $y_D = 20$.

$$S_{\triangle ECD} = \frac{EC\cdot h}{2} = \frac{15\cdot 20}{2} = 150$$

תשובה: $S_{\triangle ECD} = 150$ **יחידות שטח.**

בגרות חורף תשפ"ו (2026) • שאלה 2



2. נתון מרובע ABCD.

הקודקוד A נמצא על ציר ה־x,

הצלע CD מקבילה לציר ה־x,

והצלע AB מאונכת לצלע AD, כמתואר בסרטוט.

משוואת הצלע AB היא $y = -\frac{1}{2}x + 5$.

א. **(1)** מצאו את שיעורי הקודקוד A.

(2) מצאו את משוואת הצלע AD.

משוואת האלכסון BD היא $y = 0.75x + 2.5$.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D.

אורך הצלע CD הוא 4.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

הנקודה E היא אמצע הצלע AD.

ד. חשבו את היקף המשולש CDE.

פתרון מלא

סעיף א (1)

A נמצא על ציר ה־x, ולכן $y = 0$. נציב במשוואת AB:

$$0 = -\frac{1}{2}x + 5 \Rightarrow \frac{1}{2}x = 5$$
$$x = 10 \Rightarrow A(10, 0)$$

תשובה: $A(10, 0)$

סעיף א (2)

שיפוע AB הוא $-\frac{1}{2}$. $AB \perp AD$, ולכן מכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AB} \cdot m_{AD} = -1$$
$$-\frac{1}{2} \cdot m_{AD} = -1 \Rightarrow m_{AD} = 2$$

משוואת הישר דרך $A(10, 0)$:

$$y - 0 = 2(x - 10) \Rightarrow y = 2x - 20$$

תשובה: $AD:\ y = 2x - 20$

סעיף ב

D היא נקודת החיתוך של AD ושל האלכסון BD. נשווה:

$$2x - 20 = 0.75x + 2.5$$
$$1.25x = 22.5 \Rightarrow x = 18$$
$$y = 2 \cdot 18 - 20 = 16$$
$$\Rightarrow D(18, 16)$$

תשובה: $D(18,16)$

סעיף ג

CD מקבילה לציר ה־x, ולכן ל־C ול־D אותו שיעור y: $y_C = 16$.

לפי הסרטוט C נמצא משמאל ל־D, ואורך CD הוא 4:

$$x_C = 18 - 4 = 14 \Rightarrow C(14,16)$$

תשובה: $C(14,16)$

סעיף ד

E היא אמצע AD, עם $A(10,0)$ ו־$D(18,16)$:

$$x_E = \frac{10+18}{2} = 14$$
$$y_E = \frac{0+16}{2} = 8$$

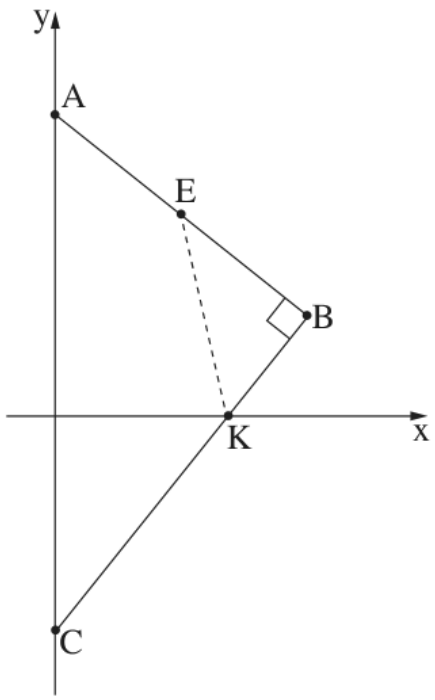
$E(14,8)$. נחשב את צלעות המשולש CDE:

- $CD = 4$ (נתון).
- ל־$C(14,16)$ ול־$E(14,8)$ אותו שיעור x, ולכן $CE = 16 - 8 = 8$.

$$DE = \sqrt{(18-14)^2 + (16-8)^2}$$
$$= \sqrt{16 + 64} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \approx 8.94$$
$$P_{\triangle CDE} = 4 + 8 + 4\sqrt{5}$$
$$= 12 + 4\sqrt{5} \approx 20.94$$

תשובה: $12 + 4\sqrt{5} \approx 20.94$

בגרות קיץ תשפ"ה (2025) – מועד ב' • שאלה 2



2. נתון משולש ישר זווית ABC ($\sphericalangle ABC = 90^\circ$).

הקודקודים A ו־C נמצאים על ציר ה־y, כמתואר בסרטוט.

משוואת הצלע AB היא $y = -\frac{4}{5}x + 24$.

א. מצאו את שיעורי הקודקוד A.

נתון: $C(0, -17)$.

ב. **(1)** מצאו את משוואת הצלע BC.

(2) מצאו את שיעורי הקודקוד B.

הנקודה E היא אמצע הצלע AB.

ג. מצאו את שיעורי הנקודה E.

הנקודה K היא נקודת החיתוך של הצלע BC עם ציר ה־x.

ד. **(1)** מצאו את שיעורי הנקודה K.

(2) מצאו את שטח המשולש EBK.

פתרון מלא

סעיף א

הקודקוד A נמצא על ציר ה־y, ולכן $x = 0$. נציב במשוואת AB:

$$y = -\frac{4}{5} \cdot 0 + 24 = 24$$

תשובה: $A(0, 24)$

סעיף ב (1)

$\angle ABC = 90^\circ$, ולכן $BC \perp AB$, ומכפלת השיפועים היא -1. שיפוע AB הוא $-\frac{4}{5}$:

$$m_{AB} \cdot m_{BC} = -1$$
$$-\frac{4}{5} \cdot m_{BC} = -1$$
$$\Rightarrow m_{BC} = \frac{5}{4}$$

משוואת הישר דרך $C(0, -17)$:

$$y - (-17) = \frac{5}{4}(x - 0)$$
$$\Rightarrow y = \frac{5}{4}x - 17$$

תשובה: $BC:\ y = \frac{5}{4}x - 17$

סעיף ב (2)

B היא נקודת החיתוך של AB ו־BC. נשווה את שתי המשוואות:

$$-\frac{4}{5}x + 24 = \frac{5}{4}x - 17$$
$$41 = \frac{5}{4}x + \frac{4}{5}x = \frac{41}{20}x$$

$$x = 41 \cdot \frac{20}{41} = 20$$
$$y = \frac{5}{4} \cdot 20 - 17 = 25 - 17 = 8$$

תשובה: $B(20, 8)$

סעיף ג

לפי נוסחת אמצע קטע, עם $A(0, 24)$ ו־$B(20, 8)$:

$$x_E = \frac{0 + 20}{2} = 10$$
$$y_E = \frac{24 + 8}{2} = 16$$

תשובה: $E(10, 16)$

סעיף ד (1)

על ציר ה־x מתקיים $y = 0$. נציב במשוואת BC:

$$0 = \frac{5}{4}x - 17 \Rightarrow \frac{5}{4}x = 17$$
$$x = 17 \cdot \frac{4}{5} = 13.6$$

תשובה: $K(13.6, 0)$

סעיף ד (2)

E נמצאת על AB ו־K נמצאת על BC, ו־$AB \perp BC$. לכן המשולש EBK ישר זווית ב־B, והניצבים שלו הם EB ו־BK.

נחשב את אורכי הניצבים לפי נוסחת המרחק בין שתי נקודות:

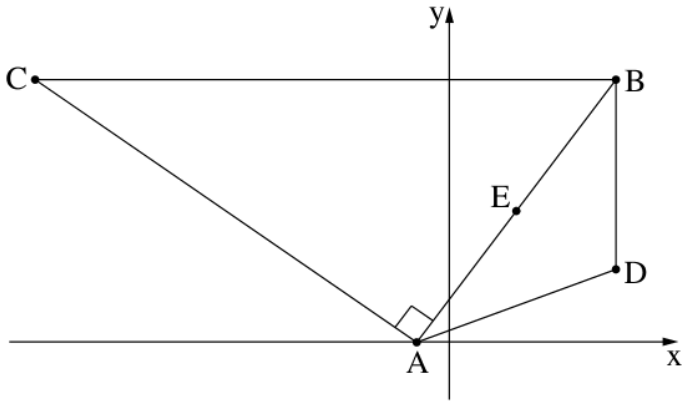
$$EB = \sqrt{(20 - 10)^2 + (8 - 16)^2}$$
$$= \sqrt{100 + 64} = \sqrt{164} \approx 12.81$$
$$BK = \sqrt{(20 - 13.6)^2 + (8 - 0)^2}$$
$$= \sqrt{40.96 + 64} = \sqrt{104.96}$$
$$\approx 10.24$$

שטח משולש ישר זווית הוא מחצית מכפלת הניצבים:

$$S = \frac{EB \cdot BK}{2}$$
$$= \frac{\sqrt{164} \cdot \sqrt{104.96}}{2}$$
$$= \frac{\sqrt{17213.44}}{2}$$
$$= \frac{131.2}{2} = 65.6$$

תשובה: $S_{\triangle EBK} = 65.6$ **יחידות שטח.**

בגרות קיץ תשפ"ה (2025) – מועד א' • שאלה 2



2. במשולש ישר זווית ABC $(\sphericalangle BAC = 90^\circ)$,

הקודקוד A נמצא על ציר ה־ x.

הנקודה E היא אמצע הצלע AB (ראו סרטוט).

נתון: $A(-2\,,0)$, $E(4\,,9)$.

א. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

ב. **(1)** מצאו את שיפוע הצלע AB.

(2) מצאו את משוואת הצלע AC.

הצלע BC מקבילה לציר ה־ x.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

נתון: $D(10\,,5)$.

ד. הראו כי המשולש ADB הוא שווה שוקיים.

ה. חשבו את היקף המרובע $ADBC$.

פתרון מלא

סעיף א

E היא אמצע AB. לפי נוסחת אמצע קטע, עם $A(-2,0)$ ו־$B(x_B,y_B)$:

$$\frac{-2+x_B}{2}=4$$
$$-2+x_B=8\Rightarrow x_B=10$$
$$\frac{0+y_B}{2}=9\Rightarrow y_B=18$$

תשובה: $B(10,18)$

סעיף ב (1)

$$m_{AB}=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\frac{18-0}{10-(-2)}$$
$$=\frac{18}{12}=1.5$$

תשובה: $m_{AB}=1.5$

סעיף ב (2)

$\angle BAC=90^\circ$, ולכן $AC\perp AB$, ומכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AB}\cdot m_{AC}=-1$$
$$\tfrac{3}{2}\cdot m_{AC}=-1\Rightarrow m_{AC}=-\tfrac{2}{3}$$

משוואת הישר דרך $A(-2,0)$:

$$y-0=-\tfrac{2}{3}\big(x-(-2)\big)$$
$$y=-\tfrac{2}{3}x-\tfrac{4}{3}$$

תשובה: $AC:\ y=-\frac{2}{3}x-\frac{4}{3}$

סעיף ג

BC מקבילה לציר ה־x ועוברת דרך $B(10,18)$, ולכן משוואתה $y=18$. C היא נקודת החיתוך של BC ו־AC:

$$18=-\frac{2}{3}x-\frac{4}{3} \quad /\cdot 3$$
$$54=-2x-4$$
$$2x=-58 \Rightarrow x=-29$$

תשובה: $C(-29,18)$

סעיף ד

נחשב את אורכי AD ו־BD לפי נוסחת המרחק בין שתי נקודות, עם $D(10,5)$:

$$AD=\sqrt{(10-(-2))^2+(5-0)^2}$$
$$=\sqrt{144+25}=\sqrt{169}=13$$
$$BD=\sqrt{(10-10)^2+(18-5)^2}$$
$$=\sqrt{0+169}=13$$

$AD=BD$, ולכן המשולש ADB שווה שוקיים.

תשובה: $AD=BD=13$**, ולכן המשולש** ADB **שווה שוקיים.**

סעיף ה

היקף המרובע $ADBC$ הוא סכום הצלעות $AD+DB+BC+CA$.

- $AD=DB=13$ (סעיף ד).
- B ו־C באותו גובה ($y=18$), ולכן $BC=10-(-29)=39$.

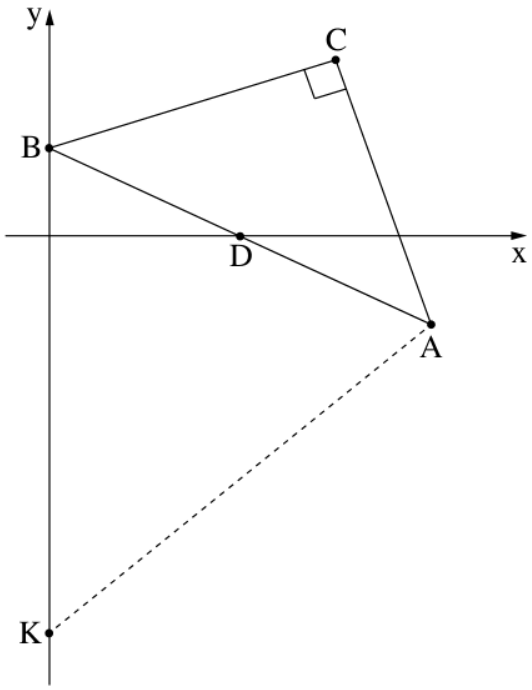
$$CA=\sqrt{(-2-(-29))^2+(0-18)^2}$$
$$=\sqrt{27^2+18^2}=\sqrt{729+324}$$
$$=\sqrt{1053}\approx 32.45$$
$$P=13+13+39+\sqrt{1053}$$
$$=65+\sqrt{1053}\approx 97.45$$

$\sqrt{1053}=\sqrt{81\cdot 13}=9\sqrt{13}$, ולכן אפשר לכתוב גם $P=65+9\sqrt{13}$.

תשובה: $P=65+9\sqrt{13}\approx 97.45$

בגרות חורף תשפ"ה (2025) • שאלה 2

2. במשולש ישר זווית ABC ($\sphericalangle ACB = 90^o$), הקודקוד B נמצא על ציר ה־ y ,



והצלע AB חותכת את ציר ה־ x בנקודה D .

נתון כי משוואת הצלע AB היא $y = -\frac{1}{2}x + 4$.

א. מצאו את שיעורי הנקודות B ו־ D .

הנקודה D היא אמצע הצלע AB .

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד A .

נתון כי משוואת הצלע BC היא $y = \frac{1}{3}x + 4$.

ג. **(1)** מצאו את משוואת הצלע AC .

(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C .

נתון כי $K(0, -18)$.

ד. **(1)** חשבו את שטח המשולש ABC .

(2) חשבו את שטח המרובע BCAK .

פתרון מלא

סעיף א

B נמצא על ציר ה־y, ולכן $x = 0$. נציב במשוואת AB:

$$y = -\tfrac{1}{2} \cdot 0 + 4 = 4 \Rightarrow B(0,4)$$

D נמצא על ציר ה־x, ולכן $y = 0$:

$$0 = -\tfrac{1}{2}x + 4$$
$$\tfrac{1}{2}x = 4$$
$$x = 8$$
$$D(8,0)$$

תשובה: $B(0,4),\ \ D(8,0)$

סעיף ב

D היא אמצע AB. לפי נוסחת אמצע קטע, עם $B(0,4)$ ו־$A(x_A, y_A)$:

$$\frac{x_A + 0}{2} = 8 \Rightarrow x_A = 16$$
$$\frac{y_A + 4}{2} = 0 \Rightarrow y_A = -4$$

תשובה: $A(16,-4)$

סעיף ג (1)

שיפוע BC הוא $\frac{1}{3}$. $\angle ACB = 90^\circ$, ולכן $AC \perp BC$, ומכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{BC} \cdot m_{AC} = -1$$

$\frac{1}{3} \cdot m_{AC} = -1 \Rightarrow m_{AC} = -3$

משוואת הישר דרך $A(16,-4)$:

$y - (-4) = -3(x - 16)$

$y + 4 = -3x + 48$

$y = -3x + 44$

תשובה: $AC: \ y = -3x + 44$

סעיף ג (2)

C היא נקודת החיתוך של BC ו־AC. נשווה את שתי המשוואות:

$\frac{1}{3}x + 4 = -3x + 44 \quad / \cdot 3$

$x + 12 = -9x + 132$

$10x = 120 \Rightarrow x = 12$

$y = \frac{1}{3} \cdot 12 + 4 = 8$

תשובה: $C(12,8)$

סעיף ד (1)

המשולש ישר זווית ב־C, ולכן הניצבים AC ו־BC הם בסיס וגובה. לפי נוסחת המרחק:

$BC = \sqrt{(12-0)^2 + (8-4)^2}$

$BC = \sqrt{144 + 16} = \sqrt{160}$

$AC = \sqrt{(16-12)^2 + (-4-8)^2}$

$AC = \sqrt{16 + 144} = \sqrt{160}$

$S_{\triangle ABC} = \frac{AC \cdot BC}{2} = \frac{\sqrt{160} \cdot \sqrt{160}}{2}$

$S_{\triangle ABC} = \frac{160}{2} = 80$

תשובה: $S_{\triangle ABC} = 80$ **יחידות שטח.**

סעיף ד (2)

האלכסון AB מחלק את המרובע $BCAK$ לשני משולשים: $\triangle ABC$ ו־$\triangle ABK$.

במשולש ABK נבחר את BK כבסיס – הוא מונח על ציר ה־y (בין $B(0,4)$ ל־$K(0,-18)$):

$BK = 4 - (-18) = 22$

הגובה לבסיס זה הוא המרחק של A מציר ה־y, כלומר $x_A = 16$:

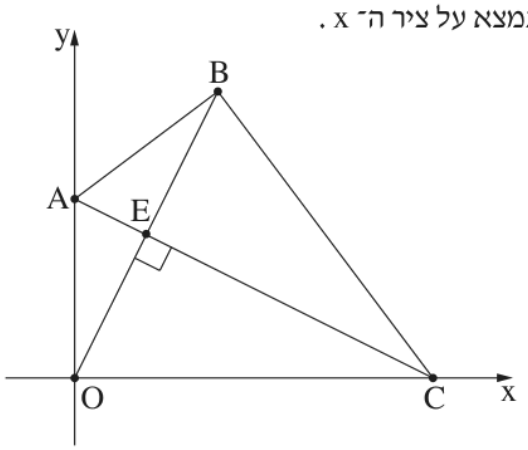
$S_{\triangle ABK} = \frac{22 \cdot 16}{2} = 176$

$S_{BCAK} = S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ABK}$

$S_{BCAK} = 80 + 176 = 256$

תשובה: $S_{BCAK} = 256$ **יחידות שטח.**

בגרות קיץ תשפ"ד (2024) – מועד ב' • שאלה 1



1. במרובע $OABC$ הקודקוד A נמצא על ציר ה־y, והקודקוד C נמצא על ציר ה־x.

הקודקוד O הוא ראשית הצירים (ראו סרטוט).

נתון כי האלכסון AC מאונך לאלכסון OB.

משוואת האלכסון AC היא $y=-\frac{1}{2}x+15$.

א. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו־C.

ב. מצאו את משוואת האלכסון OB.

הנקודה E היא נקודת החיתוך של שני האלכסונים.

ג. מצאו את שיעורי הנקודה E.

הנקודה E היא אמצע האלכסון OB.

ד. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

ה. **(1)** הוכיחו כי המשולש OAB הוא משולש שווה שוקיים.

(2) מצאו את היקף המרובע $OABC$.

פתרון מלא

סעיף א

A נמצא על ציר ה־y, ולכן $x=0$. נציב במשוואת AC:

$$y=-\tfrac{1}{2}\cdot 0+15=15 \Rightarrow A(0,15)$$

C נמצא על ציר ה־x, ולכן $y=0$:

$$0=-\tfrac{1}{2}x+15 \Rightarrow \tfrac{1}{2}x=15 \Rightarrow x=30$$
$$C(30,0)$$

תשובה: $A(0,15),\ \ C(30,0)$

סעיף ב

שיפוע AC הוא $-\frac{1}{2}$. נתון $AC\perp OB$, ולכן מכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AC}\cdot m_{OB}=-1$$
$$-\tfrac{1}{2}\cdot m_{OB}=-1 \Rightarrow m_{OB}=2$$

הישר OB עובר דרך ראשית הצירים $O(0,0)$:

$$y-0=2(x-0) \Rightarrow y=2x$$

תשובה: $OB:\ \ y=2x$

סעיף ג

E היא נקודת החיתוך של AC ו־OB. נשווה את שתי המשוואות:

$$2x=-\tfrac{1}{2}x+15$$
$$2.5x=15 \Rightarrow x=6$$

$$y = 2 \cdot 6 = 12$$

תשובה: $E(6, 12)$

סעיף ד

E היא אמצע OB. לפי נוסחת אמצע קטע, עם $O(0,0)$ ו־$B(x_B, y_B)$:

$$\frac{0 + x_B}{2} = 6 \Rightarrow x_B = 12$$
$$\frac{0 + y_B}{2} = 12 \Rightarrow y_B = 24$$

תשובה: $B(12, 24)$

סעיף ה (1)

נחשב את אורכי הצלעות OA ו־AB לפי נוסחת המרחק:

$$OA = 15 - 0 = 15$$

(O ו־A שניהם על ציר ה־y.)

$$AB = \sqrt{(12-0)^2 + (24-15)^2}$$
$$AB = \sqrt{144 + 81} = \sqrt{225} = 15$$

$OA = AB = 15$, כלומר במשולש OAB יש שתי צלעות שוות – הוא משולש שווה שוקיים.

דרך נוספת: AE מאונך ל־OB ו־E אמצע OB, כלומר AE הוא גם גובה וגם תיכון לצלע OB – ולכן המשולש שווה שוקיים.

תשובה: $OA = AB = 15$**, ולכן המשולש** OAB **שווה שוקיים.**

סעיף ה (2)

$OA = AB = 15$ (סעיף ה (1)). נחשב את שתי הצלעות האחרות:

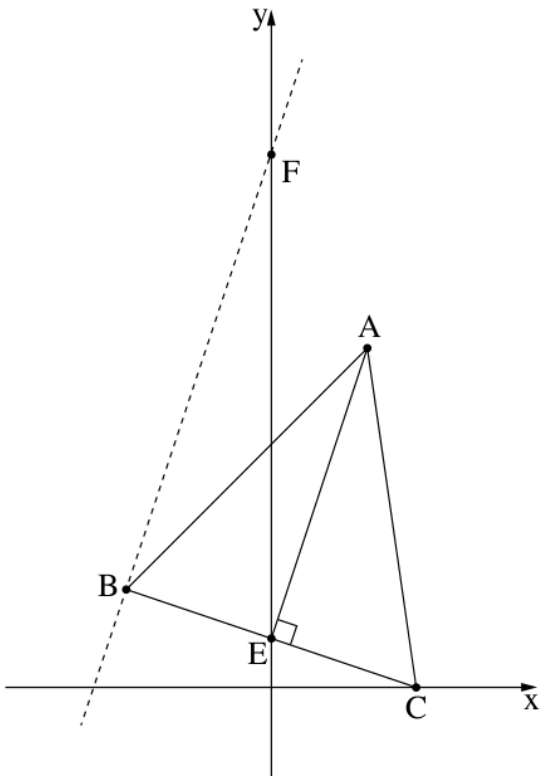
$$BC = \sqrt{(30-12)^2 + (0-24)^2}$$
$$BC = \sqrt{324 + 576} = \sqrt{900} = 30$$
$$OC = 30 - 0 = 30$$

(O ו־C שניהם על ציר ה־x.)

$$P = OA + AB + BC + CO$$
$$P = 15 + 15 + 30 + 30 = 90$$

תשובה: היקף המרובע הוא 90.

בגרות קיץ תשפ"ד (2024) – מועד א' • שאלה 1



1. בסרטוט שלפניכם משולש שווה שוקיים ABC $(AB = AC)$.

AE הוא הגובה לבסיס BC.

הקודקוד C נמצא על ציר ה־ x.

נתון: $A(4,14)$, $E(0,2)$.

א. **(1)** מצאו את השיפוע של AE.

(2) מצאו את משוואת הישר BC.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

דרך הקודקוד B העבירו ישר המקביל לגובה AE (הישר המקווקו בסרטוט).

ישר זה חותך את ציר ה־ y בנקודה F.

ד. מצאו את משוואת הישר BF.

ה. מצאו את היקף המשולש FBE.

פתרון מלא

סעיף א (1)

לפי נוסחת השיפוע, עם $A(4,14)$ ו־$E(0,2)$:

$$m_{AE} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$
$$= \frac{14-2}{4-0} = \frac{12}{4} = 3$$

תשובה: $m_{AE} = 3$

סעיף א (2)

AE הוא גובה לבסיס, ולכן $AE \perp BC$, ומכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AE} \cdot m_{BC} = -1$$
$$3 \cdot m_{BC} = -1$$
$$m_{BC} = -\tfrac{1}{3}$$

הישר BC עובר דרך $E(0,2)$:

$$y - 2 = -\tfrac{1}{3}(x - 0)$$
$$\Rightarrow y = -\tfrac{1}{3}x + 2$$

תשובה: $BC:\ y = -\tfrac{1}{3}x + 2$

סעיף ב

C נמצא על ציר ה־x, ולכן $y = 0$. נציב במשוואת BC:

$$0 = -\tfrac{1}{3}x + 2 \Rightarrow \tfrac{1}{3}x = 2 \Rightarrow x = 6$$

תשובה: $C(6,0)$

סעיף ג

במשולש שווה שוקיים הגובה לבסיס הוא גם תיכון, ולכן E היא אמצע BC. לפי נוסחת אמצע קטע, עם $C(6,0)$ ו־$B(x_B,y_B)$:

$$\frac{x_B+6}{2}=0 \Rightarrow x_B=-6$$
$$\frac{y_B+0}{2}=2 \Rightarrow y_B=4$$

תשובה: $B(-6,4)$

סעיף ד

$BF \parallel AE$, ולכן לישרים שיפוע שווה: $m_{BF}=3$. הישר עובר דרך $B(-6,4)$:

$$y-4=3(x-(-6))$$
$$y-4=3x+18 \Rightarrow y=3x+22$$

תשובה: $BF:\ y=3x+22$

סעיף ה

נקודת החיתוך עם ציר ה־y: נציב $x=0$ במשוואת BF ונקבל $y=22$, כלומר $F(0,22)$.

נחשב את שלוש הצלעות לפי נוסחת המרחק $d=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$:

$$FE=22-2=20$$

(שתי הנקודות על ציר ה־y.)

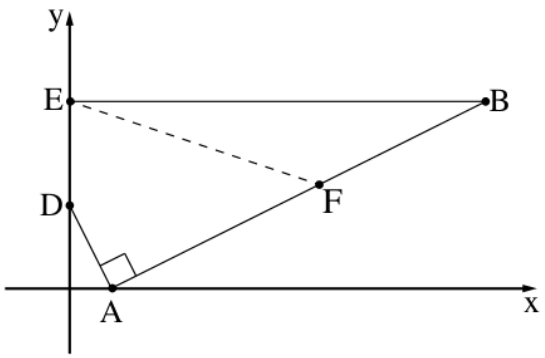
$$FB=\sqrt{(0-(-6))^2+(22-4)^2}$$
$$=\sqrt{36+324}=\sqrt{360}\approx 18.97$$
$$BE=\sqrt{(0-(-6))^2+(2-4)^2}$$
$$=\sqrt{36+4}=\sqrt{40}\approx 6.32$$

היקף המשולש:

$$P=20+\sqrt{360}+\sqrt{40}$$
$$=20+6\sqrt{10}+2\sqrt{10}$$
$$=20+8\sqrt{10}\approx 45.3$$

תשובה: $20+8\sqrt{10}\approx 45.3$ **יחידות אורך**

בגרות חורף תשפ"ד (2024) • שאלה 1



1. במרובע ADEB הקודקוד A נמצא על ציר ה־ x .

הקודקודים D ו־ E נמצאים על ציר ה־ y , כמתואר בסרטוט.

הצלע AD מאונכת לצלע AB .

נתון כי משוואת הישר AD היא $y = -2x + 4$.

א. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו־ D .

ב. מצאו את משוואת הישר AB .

הצלע BE מקבילה לציר ה־ x .

נתון: $E(0, 9)$.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד B .

דרך הקודקוד E העבירו ישר ששיפועו $-\frac{1}{3}$, החותך את הצלע AB בנקודה F (הישר המקווקו בסרטוט).

ד. **(1)** מצאו את משוואת הישר EF .

(2) מצאו את שיעורי הנקודה F .

ה. חשבו את שטח המשולש EBF .

פתרון מלא

סעיף א

A על ציר ה־x, ולכן $y = 0$. נציב במשוואת AD:

$$0 = -2x + 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow A(2, 0)$$

D על ציר ה־y, ולכן $x = 0$:

$$y = -2 \cdot 0 + 4 = 4 \Rightarrow D(0, 4)$$

תשובה: $A(2, 0),\ D(0, 4)$

סעיף ב

$AD \perp AB$, ולכן מכפלת השיפועים היא -1. שיפוע AD הוא -2:

$$m_{AD} \cdot m_{AB} = -1$$
$$-2 \cdot m_{AB} = -1$$
$$m_{AB} = \tfrac{1}{2}$$

הישר עובר דרך $A(2, 0)$:

$$y - 0 = \tfrac{1}{2}(x - 2) \Rightarrow y = \tfrac{1}{2}x - 1$$

תשובה: $AB:\ y = \tfrac{1}{2}x - 1$

סעיף ג

BE מקבילה לציר ה־x ו־$E(0, 9)$, ולכן לכל נקודות הישר BE יש $y = 9$. גם B נמצאת על AB:

$$9 = \tfrac{1}{2}x - 1 \Rightarrow \tfrac{1}{2}x = 10 \Rightarrow x = 20$$

תשובה: $B(20, 9)$

סעיף ד (1)

שיפוע EF הוא $-\frac{1}{3}$ והישר עובר דרך $E(0,9)$ (נקודה על ציר ה־y):

$$y-9=-\frac{1}{3}(x-0)\Rightarrow y=-\frac{1}{3}x+9$$

תשובה: $EF:\ y=-\frac{1}{3}x+9$

סעיף ד (2)

F היא נקודת החיתוך של EF ו־AB. נשווה בין הביטויים של y:

$$\frac{1}{2}x-1=-\frac{1}{3}x+9$$

נכפול ב־6:

$$3x-6=-2x+54$$

$$5x=60\Rightarrow x=12$$

$$y=\frac{1}{2}\cdot 12-1=5$$

תשובה: $F(12,5)$

סעיף ה

הצלע EB מקבילה לציר ה־x, ולכן נבחר אותה כבסיס:

$$EB=20-0=20$$

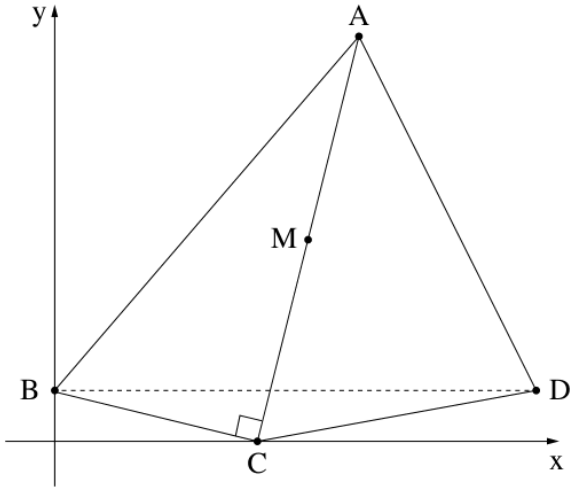
הגובה לבסיס זה הוא ההפרש בין שיעורי ה־y של F ושל הישר EB:

$$h=9-5=4$$

$$S_{\triangle EBF}=\frac{EB\cdot h}{2}=\frac{20\cdot 4}{2}=40$$

תשובה: $S_{\triangle EBF}=40$ **יחידות שטח.**

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד ב' • שאלה 3



3. במרובע ABCD הקודקוד C נמצא על ציר ה־ x והקודקוד B נמצא על ציר ה־ y.

AC מאונך ל־ BC (ראו סרטוט).

משוואת הישר AC היא $y = 4x - 32$.

א. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

ב. מצאו את משוואת הישר BC.

משוואת הישר AD היא $y = -2x + 40$.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד A.

הישר BD מקביל לציר ה־ x.

ד. מצאו את שיעורי הקודקודים B ו־ D.

הנקודה M היא אמצע הקטע AC.

ה. חשבו את שטח המשולש BMD.

פתרון מלא

סעיף א

C על ציר ה־x, ולכן $y = 0$. נציב במשוואת AC:

$$0 = 4x - 32 \Rightarrow 4x = 32 \Rightarrow x = 8$$

תשובה: $C(8, 0)$

סעיף ב

נתון ש־AC מאונך ל־BC. שיפוע AC הוא 4, ומכפלת השיפועים של ישרים מאונכים היא -1:

$$4 \cdot m_{BC} = -1 \Rightarrow m_{BC} = -\tfrac{1}{4}$$

הישר עובר דרך $C(8, 0)$:

$$y - 0 = -\tfrac{1}{4}(x - 8)$$
$$\Rightarrow y = -\tfrac{1}{4}x + 2$$

תשובה: $BC:\ y = -\tfrac{1}{4}x + 2$

סעיף ג

A היא נקודת החיתוך של AC ו־AD. נשווה בין הביטויים של y:

$$4x - 32 = -2x + 40$$
$$\Rightarrow 6x = 72$$
$$\Rightarrow x = 12$$
$$y = 4 \cdot 12 - 32 = 16$$

תשובה: $A(12, 16)$

סעיף ד

B על ציר ה־y: נציב $x = 0$ במשוואת BC ונקבל $y = 2$, כלומר $B(0, 2)$.

BD מקביל לציר ה־x, ולכן לכל נקודות הישר BD יש $y=2$. D נמצאת גם על AD:

$$2=-2x+40\Rightarrow 2x=38\Rightarrow x=19$$

תשובה: $D(19,2)$

סעיף ה

M אמצע AC, לפי נוסחת אמצע קטע עם $A(12,16)$ ו־$C(8,0)$:

$$x_M=\frac{12+8}{2}=10$$
$$y_M=\frac{16+0}{2}=8$$
$$M(10,8)$$

הצלע BD מקבילה לציר ה־x, ולכן נבחר אותה כבסיס:

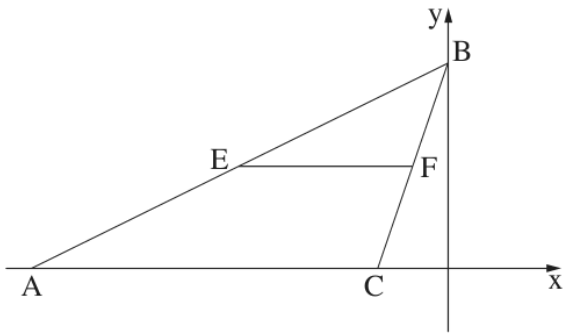
$$BD=19-0=19$$

הגובה לבסיס זה הוא ההפרש בין שיעור ה־y של M לבין $y=2$:

$$h=8-2=6$$
$$S_{\triangle BMD}=\frac{19\cdot 6}{2}=57$$

תשובה: $S_{\triangle BMD}=57$ **יחידות שטח.**

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד מיוחד • שאלה 3



3. במשולש ABC הקודקוד A מונח על ציר ה־ x, והקודקוד B מונח על ציר ה־ y (ראו סרטוט).

משוואת הישר AB היא $y=\frac{1}{2}x+6$.

א. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו־ B.

הנקודה E היא אמצע הקטע AB.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה E.

נתון: $C(-2,0)$.

ג. מצאו את משוואת הישר CB.

הנקודה F נמצאת על הישר CB כך ש־ EF מקביל לציר ה־ x.

ד. מצאו את אורך הקטע EF.

ה. חשבו את שטח המשולש BEF.

פתרון מלא

סעיף א

A על ציר ה־x, ולכן $y=0$:

$$0=\tfrac{1}{2}x+6 \Rightarrow x=-12$$

B על ציר ה־y, ולכן $x=0$:

$$y=\tfrac{1}{2}\cdot 0+6=6$$

תשובה: $A(-12,0),\ B(0,6)$

סעיף ב

E היא אמצע AB. לפי נוסחת אמצע קטע, עם $A(-12,0)$ ו־$B(0,6)$:

$$x_E=\frac{-12+0}{2}=-6$$
$$y_E=\frac{0+6}{2}=3$$

תשובה: $E(-6,3)$

סעיף ג

הישר CB עובר דרך $C(-2,0)$ ו־$B(0,6)$. לפי נוסחת השיפוע:

$$m_{CB}=\frac{6-0}{0-(-2)}=\frac{6}{2}=3$$

משוואת הישר דרך $B(0,6)$:

$$y-6=3(x-0)$$
$$y=3x+6$$

תשובה: $CB:\ y=3x+6$

סעיף ד

EF מקביל לציר ה־x, ולכן ל־F אותו שיעור y כמו ל־E: $y=3$. F על CB:

$$3=3x+6 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow F(-1,3)$$

$$EF=-1-(-6)=5$$

תשובה: $EF=5$

סעיף ה

הבסיס $EF=5$ מונח על הישר $y=3$. הגובה מ־$B(0,6)$ אל הבסיס: $h=6-3=3$.

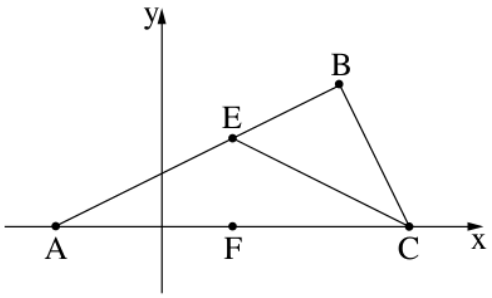
$$S_{\triangle BEF}=\frac{5\cdot 3}{2}=7.5$$

תשובה: $S_{\triangle BEF}=7.5$ **יחידות שטח.**

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד א' • שאלה 3

3. במשולש ABC הקודקודים A ו־C מונחים על ציר ה־ x , כמתואר בסרטוט שלפניכם.

הנקודה E נמצאת על הצלע AB .



נתון: משוואת הישר AB היא $y = \frac{1}{2}x + 3$.

שיעור ה־ y של קודקוד B הוא 8 .

א. **(1)** מצאו את שיעורי הקודקוד A .

(2) מצאו את שיעור ה־ x של קודקוד B .

נתון: שיעורי הקודקוד C הם $(14\ ,0)$.

ב. הוכיחו כי הצלע AB מאונכת לצלע BC .

נתון: שיפוע הישר EC הוא $-\frac{1}{2}$.

ג. **(1)** מצאו את משוואת הישר EC .

(2) מצאו את שיעורי הנקודה E .

ד. חשבו את שטח המשולש EBC .

הנקודה F נמצאת על ציר ה־ x כך שהקטע EF מקביל לציר ה־ y .

ה. חשבו את שטח המרובע FEBC .

פתרון מלא

סעיף א (1)

A נמצא על ציר ה־x, ולכן $y = 0$. נציב במשוואת AB:

$0 = \frac{1}{2}x + 3$

$\Rightarrow \frac{1}{2}x = -3$

$\Rightarrow x = -6$

תשובה: $A(-6, 0)$

סעיף א (2)

B נמצא על הישר AB ושיעור ה־y שלו הוא 8:

$8 = \frac{1}{2}x + 3$

$\Rightarrow \frac{1}{2}x = 5$

$\Rightarrow x = 10$

כלומר $B(10, 8)$.

תשובה: $x_B = 10$

סעיף ב

שיפוע AB הוא המקדם של x במשוואה: $m_{AB} = \frac{1}{2}$.

שיפוע BC, עם $B(10, 8)$ ו־$C(14, 0)$:

$$m_{BC} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 8}{14 - 10}$$
$$= \frac{-8}{4} = -2$$

מכפלת השיפועים:

$$m_{AB} \cdot m_{BC} = \frac{1}{2} \cdot (-2) = -1$$

מכפלת השיפועים היא -1, ולכן $AB \perp BC$.

תשובה: $m_{AB} \cdot m_{BC} = \frac{1}{2} \cdot (-2) = -1$**, ולכן** $AB \perp BC$**.**

סעיף ג (1)

הישר EC עובר דרך $C(14, 0)$ ושיפועו $-\frac{1}{2}$:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$
$$y - 0 = -\frac{1}{2}(x - 14)$$
$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + 7$$

תשובה: $EC: \ y = -\frac{1}{2}x + 7$

סעיף ג (2)

E היא נקודת החיתוך של AB ו־EC. נשווה:

$$\frac{1}{2}x + 3 = -\frac{1}{2}x + 7$$
$$\Rightarrow x = 4$$
$$y = \frac{1}{2} \cdot 4 + 3 = 5$$

תשובה: $E(4, 5)$

סעיף ד

הוכחנו בסעיף ב ש־$AB \perp BC$, ו־E על AB. לכן המשולש EBC ישר זווית ב־B, והניצבים שלו הם EB ו־BC. לפי נוסחת המרחק:

$$EB = \sqrt{(10 - 4)^2 + (8 - 5)^2}$$
$$= \sqrt{36 + 9} = \sqrt{45}$$
$$BC = \sqrt{(14 - 10)^2 + (0 - 8)^2}$$
$$= \sqrt{16 + 64} = \sqrt{80}$$
$$S_{\triangle EBC} = \frac{EB \cdot BC}{2}$$
$$= \frac{\sqrt{45} \cdot \sqrt{80}}{2}$$
$$= \frac{\sqrt{3600}}{2} = \frac{60}{2} = 30$$

בדיקה בדרך אחרת: נחסר משטח המשולש ABC את שטח המשולש AEC. הבסיס $AC = 14 - (-6) = 20$ משותף, והגבהים הם $y_B = 8$ ו־$y_E = 5$:

$$\frac{20 \cdot 8}{2} - \frac{20 \cdot 5}{2} = 80 - 50 = 30$$

תשובה: $S_{\triangle EBC}=30$ **יחידות שטח.**

סעיף ה

EF מקביל לציר ה־y, ולכן ל־F אותו שיעור x כמו ל־E: $F(4,0)$.

נחלק את המרובע $FEBC$ לשני משולשים: EFC ו־EBC.

המשולש EFC ישר זווית ב־F (קטע אנכי על ציר ה־x):

$$FC=14-4=10 \qquad EF=5$$

$$S_{\triangle EFC}=\frac{10\cdot 5}{2}=25$$

את שטח המשולש EBC מצאנו בסעיף ד: 30.

$$S_{FEBC}=25+30=55$$

תשובה: $S_{FEBC}=55$ **יחידות שטח.**

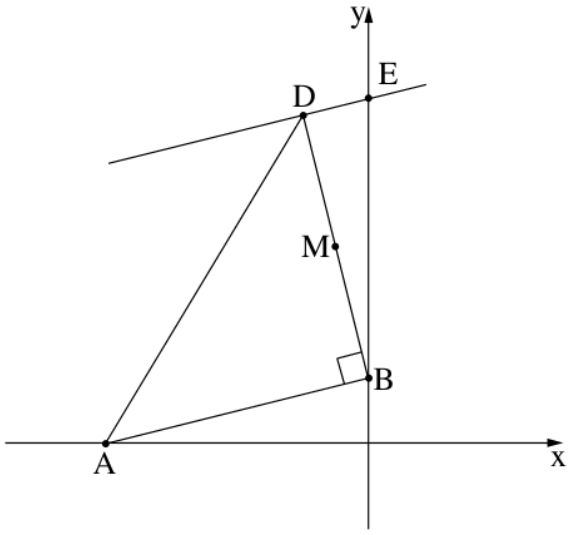
בגרות חורף תשפ"ג (2023) • שאלה 3

3. בסרטוט שלפניכם מתואר משולש ישר זווית ABD ($\sphericalangle ABD = 90^\circ$).

קודקוד A נמצא על ציר ה־ x ,

וקודקוד B נמצא על ציר ה־ y .

משוואת הצלע AB היא $y = \frac{1}{4}x + 2$.



א. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו־ B .

ב. מצאו את משוואת הצלע BD .

שיעור ה־ x של קודקוד D הוא -2 .

ג. **(1)** מצאו את שיעור ה־ y של קודקוד D .

(2) הוכיחו כי משולש ABD הוא שווה שוקיים.

דרך קודקוד D העבירו ישר המקביל לצלע AB .

הישר הזה חותך את ציר ה־ y בנקודה E .

ד. מצאו את שיעורי הנקודה E .

הנקודה M היא אמצע הקטע DB .

ה. מצאו את שטח המשולש BME .

פתרון מלא

סעיף א

A **על ציר ה־**x, ולכן $y = 0$:

$$0 = \tfrac{1}{4}x + 2$$
$$\Rightarrow \tfrac{1}{4}x = -2$$
$$\Rightarrow x = -8$$

B **על ציר ה־**y, ולכן $x = 0$:

$$y = \tfrac{1}{4} \cdot 0 + 2 = 2$$

תשובה: $A(-8,0),\ B(0,2)$

סעיף ב

$\angle ABD = 90^\circ$, ולכן $BD \perp AB$. שיפוע AB הוא $\frac{1}{4}$, ומכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AB} \cdot m_{BD} = -1$$
$$\tfrac{1}{4} \cdot m_{BD} = -1$$
$$\Rightarrow m_{BD} = -4$$

משוואת הישר דרך $B(0,2)$:

$$y - 2 = -4(x - 0)$$
$$\Rightarrow y = -4x + 2$$

תשובה: $BD:\ y = -4x + 2$

סעיף ג (1)

D על הישר BD, ו־$x_D = -2$:

$$y = -4 \cdot (-2) + 2 = 8 + 2 = 10$$

כלומר $D(-2, 10)$.

תשובה: $y_D = 10$

סעיף ג (2)

נחשב את אורכי הניצבים לפי נוסחת המרחק:

$$AB = \sqrt{(0-(-8))^2 + (2-0)^2}$$
$$= \sqrt{64+4} = \sqrt{68}$$
$$BD = \sqrt{(-2-0)^2 + (10-2)^2}$$
$$= \sqrt{4+64} = \sqrt{68}$$

$AB = BD$, ולכן המשולש ABD שווה שוקיים.

תשובה: $AB = BD = \sqrt{68}$**, ולכן המשולש שווה שוקיים.**

סעיף ד

הישר דרך D מקביל ל־AB, ולכן שיפועו $\frac{1}{4}$. משוואתו, דרך $D(-2, 10)$:

$$y - 10 = \tfrac{1}{4}(x - (-2))$$
$$y - 10 = \tfrac{1}{4}x + \tfrac{1}{2}$$
$$\Rightarrow y = \tfrac{1}{4}x + 10.5$$

E על ציר ה־y, ולכן $x = 0$:

$$y = \tfrac{1}{4} \cdot 0 + 10.5 = 10.5$$

תשובה: $E(0, 10.5)$

סעיף ה

M היא אמצע DB, עם $D(-2, 10)$ ו־$B(0, 2)$. לפי נוסחת אמצע קטע:

$$M\left(\frac{-2+0}{2},\ \frac{10+2}{2}\right)$$
$$= M(-1, 6)$$

הנקודות $B(0, 2)$ ו־$E(0, 10.5)$ על ציר ה־y, ולכן נבחר את BE כבסיס:

$$BE = 10.5 - 2 = 8.5$$

הגובה לבסיס זה הוא המרחק של M מציר ה־y, כלומר $|x_M| = 1$.

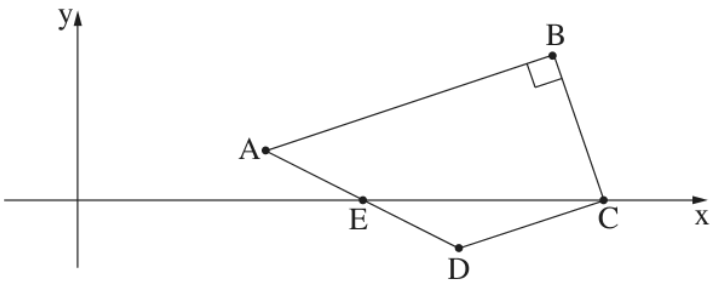
$$S_{\triangle BME} = \frac{BE \cdot h}{2} = \frac{8.5 \cdot 1}{2} = 4.25$$

תשובה: $S_{\triangle BME} = 4.25$ **יחידות שטח.**

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד ב' • שאלה 3

3. במרובע ABCD הצלע AB מאונכת לצלע BC (ראו סרטוט).

נתון: $A(4,1)$, $B(10,3)$.



א. **(1)** מצאו את שיפוע הצלע AB .

(2) מצאו את משוואת הצלע BC .

הקודקוד C נמצא על ציר ה־ x .

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C .

נתון: הנקודה $E(6,0)$ היא אמצע הצלע AD .

ג. מצאו את שיעורי קודקוד D .

ד. הראו כי הצלע DC מאונכת לצלע BC .

ה. הראו כי משולש BCD הוא משולש שווה שוקיים.

פתרון מלא

סעיף א (1)

לפי נוסחת השיפוע, עם $A(4,1)$ ו־$B(10,3)$:

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3-1}{10-4}$$
$$= \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

תשובה: $m_{AB} = \frac{1}{3}$

סעיף א (2)

$AB \perp BC$, ולכן מכפלת השיפועים היא -1:

$$\frac{1}{3} \cdot m_{BC} = -1$$
$$\Rightarrow m_{BC} = -3$$

משוואת הישר דרך $B(10,3)$:

$$y - 3 = -3(x - 10)$$
$$y - 3 = -3x + 30$$
$$\Rightarrow y = -3x + 33$$

תשובה: $BC:\ y = -3x + 33$

סעיף ב

C על ציר ה־x, ולכן $y = 0$. נציב במשוואת BC:

$$0 = -3x + 33 \Rightarrow 3x = 33$$
$$\Rightarrow x = 11$$

תשובה: $C(11,0)$

סעיף ג

$E(6,0)$ היא אמצע AD, עם $A(4,1)$ ו־$D(x_D,y_D)$. לפי נוסחת אמצע קטע:

$$\frac{4+x_D}{2}=6 \Rightarrow 4+x_D=12$$
$$\Rightarrow x_D=8$$
$$\frac{1+y_D}{2}=0 \Rightarrow 1+y_D=0$$
$$\Rightarrow y_D=-1$$

תשובה: $D(8,-1)$

סעיף ד

שיפוע DC, עם $D(8,-1)$ ו־$C(11,0)$:

$$m_{DC}=\frac{0-(-1)}{11-8}=\frac{1}{3}$$

מכפלת השיפועים:

$$m_{DC}\cdot m_{BC}=\tfrac{1}{3}\cdot(-3)=-1$$

לכן $DC \perp BC$.

תשובה: $m_{DC}\cdot m_{BC}=\frac{1}{3}\cdot(-3)=-1$**, ולכן** $DC \perp BC$**.**

סעיף ה

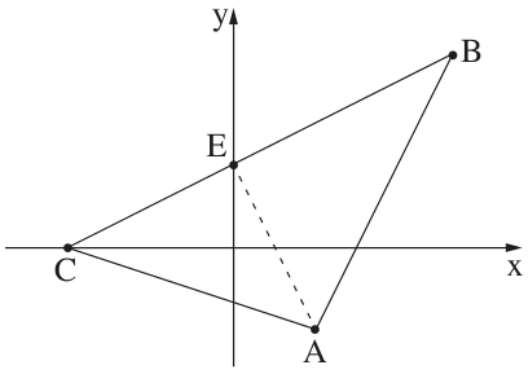
נחשב את אורכי הצלעות BC ו־CD לפי נוסחת המרחק:

$$BC=\sqrt{(11-10)^2+(0-3)^2}$$
$$=\sqrt{1+9}=\sqrt{10}$$
$$CD=\sqrt{(11-8)^2+(0-(-1))^2}$$
$$=\sqrt{9+1}=\sqrt{10}$$

$BC=CD$, ולכן המשולש BCD שווה שוקיים (ולפי סעיף ד הוא גם ישר זווית ב־C).

תשובה: $BC=CD=\sqrt{10}$**, ולכן המשולש** BCD **שווה שוקיים.**

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד א' • שאלה 3



3. נתון משולש ABC.

משוואת הצלע AC היא $y=-\frac{1}{3}x-2$.

משוואת הצלע AB היא $y=2x-9$.

הקודקוד C נמצא על ציר ה־x (ראו סרטוט).

א. מִצאו את שיעורי הקודקוד C.

ב. מִצאו את שיעורי הקודקוד A.

נתון כי שיעור ה־x של הקודקוד B הוא 8.

ג. מִצאו את שיעור ה־y של הקודקוד B.

ד. מִצאו את משוואת הצלע BC.

הנקודה E היא נקודת החיתוך של הישר BC עם ציר ה־y.

ה. **(1)** מִצאו את שיעורי הנקודה E.

(2) הַראו שהישר AE מאונך לצלע BC.

ו. חשבו את שטח המשולש ACE.

פתרון מלא

סעיף א

C על ציר ה־x, ולכן $y=0$. נציב במשוואת AC:

$$0=-\tfrac{1}{3}x-2$$
$$\tfrac{1}{3}x=-2\Rightarrow x=-6$$

תשובה: $C(-6,0)$

סעיף ב

A היא נקודת החיתוך של AC ו־AB. נשווה בין הביטויים של y:

$$-\tfrac{1}{3}x-2=2x-9$$

נכפול ב־3:

$$-x-6=6x-27$$
$$21=7x\Rightarrow x=3$$
$$y=2\cdot 3-9=-3$$

תשובה: $A(3,-3)$

סעיף ג

B על AB: $y=2x-9$. נציב $x=8$:

$$y=2\cdot 8-9=7$$

תשובה: $y_B=7$, **כלומר** $B(8,7)$.

סעיף ד

לפי נוסחת השיפוע, עם $B(8,7)$ ו־$C(-6,0)$:

$$m_{BC} = \frac{7-0}{8-(-6)} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

משוואת הישר דרך $C(-6,0)$:

$$y - 0 = \frac{1}{2}(x-(-6))$$
$$y = \frac{1}{2}x + 3$$

תשובה: $BC:\ y = \frac{1}{2}x + 3$

סעיף ה (1)

על ציר ה־y מתקיים $x = 0$:

$$y = \frac{1}{2}\cdot 0 + 3 = 3$$

תשובה: $E(0,3)$

סעיף ה (2)

שיפוע AE, עם $A(3,-3)$ ו־$E(0,3)$:

$$m_{AE} = \frac{3-(-3)}{0-3} = \frac{6}{-3} = -2$$

מכפלת השיפועים:

$$m_{AE}\cdot m_{BC} = -2\cdot\frac{1}{2} = -1$$

מכפלת השיפועים היא -1, ולכן $AE \perp BC$.

תשובה: $m_{AE}\cdot m_{BC} = -1$**, ולכן הישרים מאונכים.**

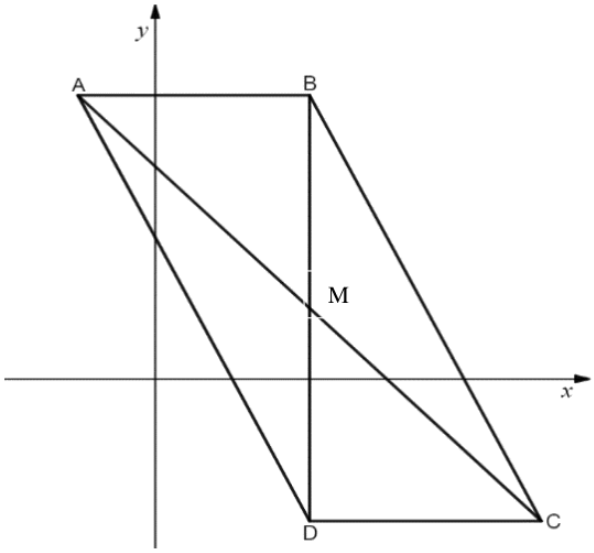
סעיף ו

E נמצאת על BC, ו־$AE \perp BC$, ולכן במשולש ACE הזווית ב־E ישרה, ו־CE, AE הם הניצבים:

$$CE = \sqrt{(0+6)^2+(3-0)^2}$$
$$= \sqrt{36+9} = \sqrt{45}$$
$$AE = \sqrt{(0-3)^2+(3+3)^2}$$
$$= \sqrt{9+36} = \sqrt{45}$$
$$S_{\triangle ACE} = \frac{CE\cdot AE}{2}$$
$$= \frac{\sqrt{45}\cdot\sqrt{45}}{2} = \frac{45}{2} = 22.5$$

תשובה: $S_{\triangle ACE} = 22.5$ **יחידות שטח.**

בגרות חורף נבצרים תשפ"ב (2022) • שאלה 2



2. לפניך מקבילית ABCD .

האלכסון AC מונח על הישר $y=-x+6$

והאלכסון BD מונח על הישר $x=4$.

נקודה M היא נקודת המפגש של האלכסונים.

א. מצא את שיעורי הנקודה M .

נתון שהצלע CD מונחת על הישר $y=-4$.

ב. (1) מהם שיעורי הקודקוד D ?

(2) מצא את שיעורי הקודקודים A , B ו- C .

ג. חשב את שטח המשולש ADC .

ד. האם המשולש BMC הוא שווה שוקיים? נמק.

פתרון מלא

סעיף א

M נמצאת על שני האלכסונים. מ־BD: $x=4$. נציב במשוואת AC:

$$y=-4+6=2$$

תשובה: $M(4,2)$

סעיף ב (1)

D נמצא על האלכסון BD ($x=4$) ועל הצלע CD ($y=-4$).

תשובה: $D(4,-4)$

סעיף ב (2)

C נמצא על AC ועל CD. נציב $y=-4$ במשוואת AC:

$$-4=-x+6\Rightarrow x=10$$

ולכן $C(10,-4)$.

במקבילית האלכסונים חוצים זה את זה, ולכן $M(4,2)$ היא אמצע AC וגם אמצע BD.

A (אמצע AC הוא M):

$$\frac{x_A+10}{2}=4\Rightarrow x_A=-2$$
$$\frac{y_A-4}{2}=2\Rightarrow y_A=8$$

B (אמצע BD הוא M, עם $D(4,-4)$):

$$\frac{x_B+4}{2}=4\Rightarrow x_B=4$$
$$\frac{y_B-4}{2}=2\Rightarrow y_B=8$$

תשובה: $A(-2,8),\ B(4,8),\ C(10,-4)$

סעיף ג

D ו־C נמצאים על הישר $y = -4$ (מקביל לציר ה־x), ולכן נבחר את DC כבסיס:

$$DC = 10 - 4 = 6$$

הגובה מ־A לבסיס הוא ההפרש בשיעורי ה־y: $h = 8 - (-4) = 12$.

$$S_{\triangle ADC} = \frac{6 \cdot 12}{2} = 36$$

תשובה: $S_{\triangle ADC} = 36$ יחידות שטח.

סעיף ד

נחשב את אורכי הצלעות של המשולש BMC עם $B(4,8),\ M(4,2),\ C(10,-4)$:

$$BM = 8 - 2 = 6$$

$$MC = \sqrt{(10-4)^2 + (-4-2)^2}$$

$$= \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} \approx 8.49$$

$$BC = \sqrt{(10-4)^2 + (-4-8)^2}$$

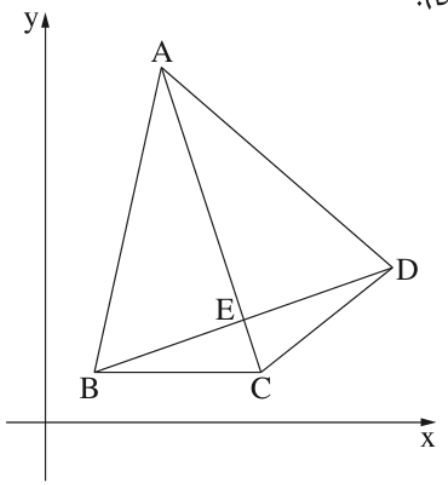
$$= \sqrt{36 + 144} = \sqrt{180} \approx 13.42$$

אין שתי צלעות שוות, ולכן המשולש אינו שווה שוקיים.

תשובה: לא – הצלעות הן 6, 13.42 ,8.49.

בגרות חורף תשפ"ב (2022) • שאלה 3

3. נתון המרובע $ABCD$, ובו האלכסון AC מאונך לאלכסון BD (ראה סרטוט).



אלכסוני המרובע נפגשים בנקודה E.

משוואת הישר שעליו מונח האלכסון AC היא: $y = -3x + 42$.

שיעור ה־x של קודקוד A הוא 7.

א. מצא את שיעור ה־y של הקודקוד A.

הנקודה E היא אמצע האלכסון BD ושיעוריה הם $(12, 6)$.

ב. מצא את משוואת האלכסון BD.

נתון כי משוואת הישר שעליו מונחת הצלע AB היא: $y = 4.5x - 10.5$.

ג. **(1)** מצא את שיעורי הקודקוד B.

(2) מצא את שיעורי הקודקוד D.

ד. הצלע BC מקבילה לציר ה־x.

(1) מצא את שיעורי הקודקוד C.

(2) האם המשולש DBC הוא שווה שוקיים? נמק.

פתרון מלא

סעיף א

A נמצא על AC: $y = -3x + 42$. נציב $x = 7$:

$$y = -3 \cdot 7 + 42 = 21$$

תשובה: $y_A = 21$, **כלומר** $A(7, 21)$.

סעיף ב

$BD \perp AC$, ולכן מכפלת השיפועים היא -1:

$$m_{AC} \cdot m_{BD} = -1$$
$$-3 \cdot m_{BD} = -1 \Rightarrow m_{BD} = \tfrac{1}{3}$$

BD עובר דרך $E(12, 6)$:

$$y - 6 = \tfrac{1}{3}(x - 12)$$
$$y - 6 = \tfrac{1}{3}x - 4 \Rightarrow y = \tfrac{1}{3}x + 2$$

תשובה: $BD:\ y = \tfrac{1}{3}x + 2$

סעיף ג (1)

B היא נקודת החיתוך של AB ו־BD. נשווה בין הביטויים של y:

$$4.5x - 10.5 = \tfrac{1}{3}x + 2$$

נכפול ב־6:

$$27x - 63 = 2x + 12$$
$$25x = 75 \Rightarrow x = 3$$
$$y = \tfrac{1}{3} \cdot 3 + 2 = 3$$

תשובה: $B(3,3)$

סעיף ג (2)

$E(12,6)$ היא אמצע BD. לפי נוסחת אמצע קטע:

$$\frac{3+x_D}{2}=12 \Rightarrow x_D=21$$
$$\frac{3+y_D}{2}=6 \Rightarrow y_D=9$$

תשובה: $D(21,9)$

סעיף ד (1)

BC מקביל לציר ה־x, ולכן לכל הנקודות עליו אותו שיעור y כמו ל־B: $y=3$. C נמצא גם על AC:

$$3=-3x+42 \Rightarrow 3x=39 \Rightarrow x=13$$

תשובה: $C(13,3)$

סעיף ד (2)

נחשב את אורכי הצלעות במשולש DBC (נוסחת המרחק):

$$BC=13-3=10$$
$$DC=\sqrt{(21-13)^2+(9-3)^2}$$
$$=\sqrt{64+36}=\sqrt{100}=10$$
$$DB=\sqrt{(21-3)^2+(9-3)^2}$$
$$=\sqrt{324+36}=\sqrt{360}\approx 18.97$$

$BC=DC=10$, ולכן המשולש DBC שווה שוקיים.

תשובה: כן, $BC=DC=10$.

הפתרונות נכתבו בעזרת בינה מלאכותית ונבדקו, אך ייתכנו טעויות – ללא אחריות. מומלץ להשוות לפתרון הרשמי.